

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Kazuhiro TSUJINO et al.

Serial No.: Not Yet Assigned

Filed: October 19, 1999

For: DIGITAL CAMERA

JC525 U.S. PTO
09/420806
10/15/99

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

October 19, 1999

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 10-296666, filed on October 19, 1998

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON

William G. Kratz, Jr.
Reg. No. 22,631

Atty. Docket No.: 991206
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WGK/yap

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

10525 U.S. PRO
09/420806
10/19/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年10月19日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第296666号

出願人
Applicant(s):

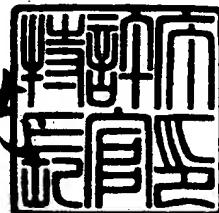
三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建



出証番号 出証特平11-3061591

【書類名】 特許願
【整理番号】 98J19P1882
【提出日】 平成10年10月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11C 7/00
【発明の名称】 ディジタルカメラ
【請求項の数】 11
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 辻野 和廣
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 郭 順也
【特許出願人】
【識別番号】 000001889
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090181
【弁理士】
【氏名又は名称】 山田 義人
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014812
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

特平10-29666

【包括委任状番号】 9006407

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに異なる露光量で被写体を連続撮影するデジタルカメラにおいて、
タイミング信号を発生する発生手段、
露光量データを保持する保持手段、
前記タイミング信号に応答して前記露光量データによる露光を行う露光手段、
および
前記タイミング信号に基づいて前記露光量データを更新する更新手段を備える
ことを特徴とする、デジタルカメラ。

【請求項2】

被写体像に対応する電荷を生成するCCDイメージャをさらに備え、
前記露光手段は前記CCDイメージャの電荷蓄積期間を前記露光量データに従
って制御する、請求項1記載のデジタルカメラ。

【請求項3】

前記連続撮影を指示する指示手段をさらに備え、
前記更新手段は、前記指示手段の指示に応答して前記タイミング信号をカウン
トするカウンタ、および前記カウンタのカウント値に従って前記露光量データを
更新するデータ更新手段を含む、請求項1または2記載のデジタルカメラ。

【請求項4】

前記更新手段は、次露光量データを算出する算出手段、および現露光量データ
を前記次露光量データに変更する変更手段を含む、請求項1または2記載のディ
ジタルカメラ。

【請求項5】

前記現露光データによる現露光が終了した後に前記現露光量データを待避させ
る第1待避手段、および

前記タイミング信号に基づいて前記現露光量データを現撮影画像とともに記録
する記録手段をさらに備える、請求項4記載のデジタルカメラ。

【請求項6】

前記記録手段は、前記タイミング信号に基づいて現撮影画像データを特定する特定手段、前記第1待避手段によって待避された前記現露光データを取り出す取り出し手段、および前記現撮影画像データおよび前記現露光データを互いに関連づけて記録するデータ記録手段を含む、請求項5記載のデジタルカメラ。

【請求項7】

前記データ記録手段は、前記現撮影画像データに圧縮を施す圧縮手段、前記圧縮手段によって生成された現圧縮画像データを前記現露光量データとともに現画像ファイルに収納する収納手段、および前記現画像ファイルを記録媒体に記録するファイル記録手段を含む、請求項6記載のデジタルカメラ。

【請求項8】

前撮影画像データを圧縮したときの前圧縮率および前圧縮画像データのデータサイズに基づいて現圧縮率を算出する算出手段、および前記現圧縮率を待避させる第2待避手段をさらに備え、前記圧縮手段は、前記第2待避手段によって待避された前記現圧縮率によって前記現撮影画像データに圧縮を施す、請求項7記載のデジタルカメラ。

【請求項9】

前記収納手段は現圧縮率データも前記現画像ファイルに収納する、請求項8記載のデジタルカメラ。

【請求項10】

前記連続撮影の終了後に所定期間前記露光量を調整する調整手段をさらに備える、請求項1ないし9のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項11】

前記露光量データは、シャッタ速度データおよびアイリスデータの少なくとも一方を含む、請求項1記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、デジタルカメラに関し、特にたとえば露光量を変えながら被写

体を連続撮影する、デジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

銀鉛カメラが備える機能の1つに、露光量を変えながら被写体を連続撮影する連写機能がある。この機能を用いれば、少なくとも1回は最適露光量で被写体を撮影することができる。銀鉛カメラでは露光と同時に記録が完了するため、このような連写時の撮影タイミングは、フィルムの送り速度に比例して高速化できた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、デジタルカメラでは、CCDイメージャの露光およびCCDイメージャからの画素信号の転送処理にそれぞれ1フレーム期間確保する必要があり、この2つの処理だけでも2フレーム期間かかってしまう。このため、記録に要する時間も考慮すると、銀鉛カメラに比べて撮影タイミングが遅くなっていた。

【0004】

一方、露光、転送および記録の各処理は互いに独立しているため、前回の撮影処理の一部と今回の撮影処理の一部を重複させれば、撮影タイミングを速くすることができる。しかし、上述の連写機能では、各撮影時の露光量を変える必要がある。このため、それぞれの撮影処理に重複期間を設けると、露光量を適切に更新できず、連写機能がうまく動作しないおそれがある。

【0005】

それゆえに、この発明の主たる目的は、連写時の撮影タイミングを高速化でき、かつ露光量を適切に更新できる、デジタルカメラを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明は、互いに異なる露光量で被写体を連続撮影するデジタルカメラにおいて、タイミング信号を発生する発生手段、露光量データを保持する保持手段、タイミング信号に応答して露光量データによる露光を行う露光手段、およびタイミング信号に基づいて露光量データを更新する更新手段を備えることを特徴と

する、デジタルカメラである。

【0007】

【作用】

発生手段はタイミング信号を発生し、保持手段は露光量データを保持する。露光手段は、発生手段から出力されたタイミング信号に応答して、保持手段に保持された露光量データによる露光を行う。また、更新手段は、タイミング信号に基づいて露光量データを更新する。

【0008】

この発明のある局面では、露光手段は、CCDイメージヤの電荷蓄積期間を露光量データに従って制御する。

この発明の他の局面では、連続撮影は指示手段によって指示される。更新手段では、カウンタが指示手段の指示に応答してタイミング信号をカウントし、データ更新手段が、カウンタのカウント値に従って露光量データを更新する。

【0009】

この発明のその他の局面では、更新手段は、算出手段によって次露光量データを算出し、データ更新手段によって現露光量データを次露光量データに更新する。

この発明のある実施例では、現露光データによる現露光が終了すると、第1待避手段が現露光量データを待避させる。記録手段は、タイミング信号に基づいて、現露光量データを現撮影画像とともに記録する。

【0010】

記録手段では、特定手段が、タイミング信号に基づいて現撮影画像データを特定し、取り出し手段が、タイミング信号に基づいて現露光データを取り出す。そして、記録手段が、現撮影画像データおよび前記現露光データを互いに関連づけて記録する。

前記データ記録手段では、現撮影画像データに圧縮手段による圧縮が施され、これによって生成された現圧縮画像データが、現露光量データとともに現画像ファイルに収納される。このような現画像ファイルが、記録媒体に記録される。

【0011】

現圧縮率は、前撮影画像データを圧縮したときの前圧縮率および前圧縮画像データのデータサイズに基づいて算出される。算出された圧縮率は、一時的に待避される。圧縮手段は、待避された現圧縮率によって現撮影画像データに圧縮を施す。なお、現圧縮率データもまた、現画像ファイルに収納される。

この発明のさらにその他の局面では、連続撮影が終了すると、調整手段が所定期間だけ露光量を調整する。

【0012】

【発明の効果】

この発明によれば、保持手段によって保持される露光量データをタイミング信号に基づいて更新するようにしたため、連写時の撮影タイミングを高速化でき、かつ露光量を適切に更新できる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0013】

【実施例】

図1を参照して、この実施例のデジタルカメラ10は、CCDイメージヤ12を含む。CCDイメージヤ12の前面には、図示しない色フィルタが装着される。被写体の光像は、この色フィルタを通してCCDイメージヤ12に照射される。

【0014】

オペレータがモード設定スイッチ56をカメラ側に設定すると、システムコントローラ52が、カメラモードを設定する。すると、CPU46がシグナルジェネレータ(SG)16を起動し、シグナルジェネレータ(SG)16から水平同期信号および垂直同期信号が出力される。TG14は、垂直同期信号に応答してレジスタ15aからシャッタ速度データを読み出し、このシャッタ速度データに従って露光量を制御する。具体的には、CCDイメージヤ12の電荷蓄積期間を、いわゆる電子シャッタ方式で制御する。TG14はまた、プログレッシブスキャン方式で電荷の垂直転送および水平転送を行い、CCDイメージヤ12からプログレッシブスキャンカメラ信号を読み出す。垂直同期信号は1/30秒毎に生

成され、この結果、各フレームのカメラ信号が、1/30秒毎にCCDイメージヤ12から出力される。

【0015】

なお、この実施例のCCDイメージヤ12では、前フレームで得られた画素の転送と現フレームの露光とが、同じフレーム期間に実行される。

CCDイメージヤ12から出力されたカメラ信号は、各画素がいずれか1つの色成分をもつ信号である。このようなカメラ信号が、CDS/AGC回路18で周知のノイズ除去およびレベル調整を施され、その後A/D変換器20でデジタル信号であるカメラデータに変換される。信号処理回路22は、A/D変換器20から出力されたカメラデータに4:2:2の比率でYUV変換を施し、YUVデータを生成する。

【0016】

輝度評価回路24は、生成されたYUVデータのうちYデータのみを取り込み、中央重点測光によって被写体の輝度を評価する。そして、輝度評価値をCPU46に入力する。CPU46は、輝度評価値に基づいて最適露光量が得られるシャッタ速度を算出し、対応するシャッタ速度データをレジスタ15aに書き込む。このような処理が各フレームで実行され、シャッタ速度は常に最適値に更新されていく。

【0017】

なお、CDS/AGC回路18、A/D変換器20、信号処理回路22および輝度評価回路24の動作タイミングも、TG14によって制御される。

信号処理回路22から出力されたYUVデータは、バッファ26aにも与えられる。バッファ26aは、デュアルポートのSRAMによって構成され、かつ128画素分のYUVデータに相当する容量をもつ。このようなバッファ26aへの書き込み動作は、信号処理回路22に設けられたバッファ書き込み回路22aによって行われる。

【0018】

バッファ26aに書き込まれたYUVデータは、後続のYUVデータによって上書きされる前に、メモリ制御回路30によって読み出される。メモリ制御回路

30は、読み出されたYUVデータをバス28を介して取り込み、その後バス36を介してSDRAM38に書き込む。読み出しクロックレートは書き込みクロックレートの4倍に設定され、バス28および36は、バッファ26aからSDRAM38へのYUVデータの転送に、全体の1/4の期間だけ占有される。

【0019】

SDRAM38への書き込み動作を、図2を用いて具体的に説明する。信号処理回路22に含まれる読み出しリクエスト発生回路22bは、所定タイミングで読み出しリクエストを発生する。一方、NTSCエンコーダ42に含まれる書き込みリクエスト発生回路42bも、所定タイミングでリクエストを発生する。このようなリクエストは、JPEGコーデック45やCPU46からも出力される。複数のリクエストが調停回路30aに入力されたとき、調停回路30aは各リクエストを調停し、いずれかのリクエストに対応するスタート信号を処理回路30bに与える。

【0020】

スルー画像の出力時、CPU46は、AND回路22cおよび42cにハイレベルのゲート信号を与える。これによってゲートが開かれ、信号処理回路22からの読み出しリクエストおよびNTSCエンコーダ42からの書き込みリクエストが調停回路30aに入力される。

信号処理回路22からの読み出しリクエストを処理するとき、処理回路30bは、スタート信号に応答してアドレス信号をバッファ26aに与え、バッファ26aからYUVデータを読み出す。そして、読み出したYUVデータをバス36を介してSDRAM38に書き込む。処理回路30bは、64画素分のYUVデータの書き込みが完了する毎にエンド信号を調停回路30aに出力し、バス28および36を開放する。調停回路32aは次のリクエストの処理に移る。このようにして信号処理回路22からの読み出しリクエストが複数回処理され、1フレーム分のYUVデータが1/30秒かけてSDRAM38に書き込まれる。

【0021】

NTSCエンコーダ42からの書き込みリクエストを処理するとき、処理回路30bは、YUVデータをSDRAM38から読み出し、バッファ26bに書き

込む。処理回路30bは、上述と同様に、64画素分のYUVデータの読み出しが完了した時点でエンド信号を発生する。このような処理が繰り返され、1フレーム分のYUVデータが1/30秒かけてSDRAM38から読み出される。なお、バッファ26bもまた、デュアルポートのSRAMによって構成され、128画素分のYUVデータを格納できるだけの容量を持つ。

【0022】

NTSCエンコーダ42に設けられたバッファ読み出し回路42aは、バッファ42に格納されたYUVデータを書き込み時の1/4倍のクロックレートで読み出す。さらに、読み出したYUVデータを、NTSCフォーマットでエンコードする。エンコードされたデータは図示しないD/A変換器でアナログ信号に変換され、モニタ44に出力される。この結果、モニタ44にスルー画像が表示される。

【0023】

以上のように、スルー画像を出力するときは、YUVデータはDMAでバッファ26aおよび26bならびにSDRAM38にアクセスされる。つまり、CPU46は、カメラモード設定時にSG16を起動し、信号処理回路22およびNTSCエンコーダ42に所定レベルの制御信号を与え、所定タイミングでシャッタ速度データを更新する以外、画像データの処理に関与することはない。

【0024】

オペレータが撮影選択スイッチ58を操作すると、1枚撮影モードおよび連写モードのいずれか一方が選択される。1枚撮影モードはシャッタボタン54が1回押される毎に撮影を1回だけ行うモードであり、連写モードはシャッタボタン54が1回押される毎に7回の連続撮影を行うモードである。

オペレータが1枚撮影モードを選択してシャッタボタン54を押すと、CPU46は、図2に示すAND回路42cへのゲート信号をローレベルに落とし、書き込みリクエストにゲートをかける。この結果、SDRAM38からのYUVデータの読み出しが中止される。信号処理回路22からは、引き続きYUVデータが出力され、SDRAM38への書き込みが継続される。

【0025】

CPU46は、シャッタボタン54の操作後に輝度評価回路24から出力される輝度評価値を取り込み、この輝度評価値から最適シャッタ速度および最適アイリスを算出する。そして、最適シャッタ速度データをレジスタ15aに書き込むとともに、最適アイリスデータに従って絞りユニット11の絞り量を変更する。最適シャッタ速度および最適アイリスの設定後に生成された1フレーム分のYUVデータがSDRAM38に書き込まれると、CPU46は、図2に示すAND回路22cへのゲート信号もローレベルに落とす。これによって、読み出しリクエストにもゲートがかけられ、SDRAM38への書き込み動作が中止される。このようにしてSDRAM38に格納されたYUVデータが、以下に説明するJPEG圧縮を経てメモリカード50に記録される。なお、記録処理が施されるYUVデータを、説明の便宜上、撮影画像データと定義する。

【0026】

図2を参照して、CPU46は、JPEGコーデック45に設けられたAND回路45cおよび45dにハイレベルのゲート信号を入力する。このため、書き込みリクエスト発生回路45aおよび読み出しリクエスト発生回路45bから所定タイミングで出力されるリクエストが、AND回路45cおよび45dを介して調停回路30aに与えられる。調停回路30aは、それぞれのリクエストを調停し、所定のスタート信号を処理回路30bに入力する。

【0027】

書き込みリクエストの処理時、処理回路30bは、SDRAM38から撮影画像データを読み出し、バス28を介してバッファ26cに書き込む。バッファ26cに書き込まれた撮影画像データは、JPEGコーデック45に設けられたバッファ読み出し回路45aによって読み出され、JPEG圧縮を施される。生成された圧縮画像データはその後、バッファ書き込み回路45bによってバッファ26dに格納される。処理回路30bは、JPEGコーデック45からの読み出しリクエストに応答して、バッファ26bから圧縮画像データを読み出す。そして、読み出した圧縮画像データを再度SDRAM38に書き込む。このような処理が繰り返された結果、撮影画像データを圧縮した圧縮画像データがSDRAM38に得られる。なお、バッファ26cおよび26dもまた、128画素分のY

UVデータを格納できるデュアルポートのSRAMによって構成される。

【0028】

CPU46は、SDRAM38に対する圧縮画像データの書き込みが完了した時点で、調停回路30aに対して読み出しリクエストを与える。これに応答して、SDRAM38から圧縮画像データが読み出される。CPU46は、読み出された圧縮画像データを撮影時のシャッタ速度データおよび圧縮時の圧縮率データとともに画像ファイルに収納し、この画像ファイルをメモリカード50に記録する。このようにして、撮影画像の記録処理が完了する。なお、シャッタ速度データを画像ファイルに収納するようにしたのは、デジタルカメラの規格の1つであるexifを満足する必要があるからである。

【0029】

以上の説明から分かるように、撮影画像データもまた、DMAでSDRAM38に書き込まれ、かつJPEG圧縮を施される。CPU46は、撮影前にシャッタ速度およびアイリスを更新し、信号処理回路22、JPEGコーデック45およびNTSCエンコーダ42に所定レベルの制御信号を与え、SDRAM38に格納された圧縮画像データをメモリカード50に記録する以外、撮影画像データの処理に関与することはない。

【0030】

オペレータが連写モードを選択した場合、互いに異なる露光量で撮影が7回行われ、7フレームの撮影画像データが生成される。そして、それぞれの撮影画像データがJPEG圧縮を経て画像ファイルに収納され、画像ファイルがメモリカード50に記録される。それぞれの撮影処理（露光から記録までの処理）には、3フレーム期間を要する。つまり、露光に1フレーム期間、転送（SDRAM38への書き込み）に1フレーム期間、圧縮を含む記録処理に1フレーム期間が必要となる。しかし、前回の撮影処理が完了してから今回の撮影処理に移行するのでは、連写に時間がかかる。

【0031】

このため、この実施例では、撮影タイミングを速くするために、前回の撮影画像の記録処理と今回の撮影画像の露光とを同じフレームで実行するようにしてい

る。また、各撮影画像の露光量を変更する必要があるため、レジスタ15aに格納されるシャッタ速度データを所定タイミングで更新している。さらに、互いに関連する撮影画像およびシャッタ速度データを同じ画像ファイルに書き込むために、露光が終了した後も、シャッタ速度データを別のレジスタ15bに保持するようにしている。

【0032】

カメラモードにおいて、CPU46は図3～図7に示すルーチンを処理する。まず、ステップS1でシャッタボタン54が押されたかどうか判断する。ここで“NO”であれば、ステップS3で図7に示すAE処理のサブルーチンを処理し、ステップS1に戻る。このため、スルー画像の出力時も、シャッタ速度の自動調整が実行される。シャッタボタン54が押されると、CPU46はステップS1で“YES”と判断し、次にステップS5で、現モードが1枚撮影モードであるか連写モードであるかを判別する。1枚撮影モードであれば、ステップS7で対応する処理を行いステップS1に戻るが、連写モードであればステップS9に進む。

【0033】

ステップS9では、カウンタ47のカウント値nを“1”にセットし、次にステップS11でシャッタ速度データA（＝初期値）をレジスタ15aに格納する。その後、ステップS13で垂直同期信号が3回入力されたかどうか判断し、“YES”であればステップS15で輝度評価回路24から輝度評価値を取り込む。つまり、図8から分かるように、シャッタ速度データAが設定された後、その速度での露光Aに1フレーム期間かかり、これによって得られた撮影画像Aの転送に1フレーム期間かかる。垂直同期信号はこの期間に3回発生し、その後にシャッタ速度Aに対応する輝度評価値が得られる。このため、ステップS13で“YES”と判断された後に輝度評価値を取り込む。

【0034】

CPU46は、ステップS17で、最適露光量が得られるシャッタ速度およびアイリスを輝度評価値に基づいて算出し、ステップS19で、算出したアイリスを絞りユニット11に設定する。また、ステップS21で最適露光量の-1.5

EVとなるシャッタ速度n (= 1) を算出し、ステップS23でシャッタ速度データnをレジスタ15aおよび15bに格納する。この後、垂直同期信号が3回入力されると、CPU46はステップS25で“YES”と判断し、ステップS27に進む。垂直同期信号が3回入力される間に、図8に示すシャッタ速度1での露光Bおよびこれによって得られた撮影画像データBの転送（転送B）が行われ、SDRAM38に撮影画像データBが格納される。

【0035】

このため、CPU46はステップS27で、JPEGコーデック45に初期値Xbでの圧縮処理を命令する。これに応じて、JPEGコーデック45はメモリ制御回路20に対して撮影画像データBの読み出しをリクエストし、撮影画像データBに初期値Xbでの圧縮処理を施す。JPEGコーデック45はまた、圧縮画像データBの書き込みをメモリ制御回路30にリクエストし、この結果、圧縮画像データBがSDRAM38に書き込まれる。CPU46はその後、ステップS29で圧縮画像データBの読み出しをメモリ制御回路30にリクエストし、読み出された圧縮画像データBのサイズYbを検出する。そして、サイズYb、初期値Xbおよび目標サイズZに基づいて、次回の圧縮率X1を算出する。具体的には、数1を演算する。その後ステップS30で、算出した圧縮率X1をレジスタ46aおよび46bに格納する。

【0036】

【数1】

$$(Yb/Z) \times Xb = X1$$

ステップS31では、前回の露光量の+0.5EVとなるシャッタ速度（n+1）を算出し、次にステップS33でこのシャッタ速度データ（n+1）をレジスタ15aに格納する。そして、垂直同期信号が1回入力された後にステップS37に移行し、このステップで撮影画像データnの圧縮処理を行う。図8から分かるように、シャッタ速度（n+1）の設定と同じフレームで、撮影画像データnのSDRAM38への書き込みが行われる。そして、ステップS35で“YES”と判断された時点で、撮影画像データnがSDRAM38に確保される。つまり、撮影画像データnが特定される。CPU46はステップS37で、SDR

AM38に格納された撮影画像データnに圧縮処理を施す。このとき、JPEGコーデック45には、レジスタ46bに格納された圧縮率Xnを与える。なお、“Xn”的“n”はカウント値nに対応し、撮影画像データ1は上述の圧縮率X1で圧縮される。

【0037】

ステップS37の処理によって圧縮画像データnが得られると、CPU46はステップS39で、圧縮画像データnのサイズYnを検出し、数2によって次回の圧縮率X(n+1)を算出する。算出した圧縮率X(n+1)は、ステップS40でレジスタ46aに格納される。

【0038】

【数2】

$$(Yn/Z) \times Xn = X(n+1)$$

CPU46はその後ステップS41で図6に示すサブルーチンを処理し、圧縮画像データnをレジスタ15bに格納されたシャッタ速度データおよびレジスタ46bに格納された圧縮率データとともにメモリカード50に記録する。つまり、まずステップS151およびS153のそれぞれで、レジスタ15bおよび46bからシャッタ速度データおよび圧縮率データを読み出す。次にステップS155で、読み出したそれぞれのデータを圧縮画像データnとともに画像ファイルnに収納する。そして、ステップS157で画像ファイルnをメモリカード50に記録する。

【0039】

図5に戻って、ステップS43ではレジスタ15aのシャッタ速度データをレジスタ15bに待避させ、ステップS44ではレジスタ46aの圧縮率データをレジスタ46bに待避させる。垂直同期信号が1回入力されると、ステップS45でカウント値nが“7”に等しいかどうか判断する。ここで“YES”であればステップS49に進むが、“NO”であれば、ステップS51でカウント値nをインクリメントしてからステップS31に戻る。この結果、ステップS45で“YES”と判断されるまで、ステップS31～S51の処理が繰り返される。

【0040】

図8から分かるように、前撮影画像の記録処理（たとえば記録3）が行われた次のフレームで、次撮影画像のシャッタ速度（シャッタ速度5）がレジスタ15aに設定されるとともに、現撮影画像の転送（転送4）が行われる。そして、その次のフレームで、現撮影画像の記録（記録4）および次撮影画像の露光（露光5）が行われる。レジスタ15aに設定された次撮影画像のシャッタ速度データ（シャッタ速度5）は、次のフレームでレジスタ15bに移され、その2フレーム後に画像ファイルに書き込まれる。つまり、次撮影画像（撮影画像5）の記録と同時に、関連するシャッタ速度が記録される。

【0041】

また、前撮影画像（たとえば撮影画像3）の圧縮時に算出された圧縮率データ（X4）がレジスタ46aに格納され、前撮影画像の記録が完了した後にレジスタ46aの圧縮率データ（X4）がレジスタ46bに移される。そして、現撮影画像（撮影画像4）の記録時に、RAM46bに格納された圧縮率データ（X4）によって圧縮処理が実行される。露光量を変更することで撮影画像データのデータ量が変化するため、圧縮率が常に一定であれば、圧縮画像データのデータ量も変化する。このようなデータ量の変動を抑えるために、前圧縮画像データのサイズ、前回の圧縮率および目標サイズに基づいて現撮影画像データの圧縮率を算出している。

【0042】

撮影画像の記録処理が7回行われると、CPU46はステップS47で“YES”と判断する。そして、ステップS49でシャッタ速度を最適露光量が得られるシャッタ速度に戻す。つまり、レジスタ15aのデータを最適シャッタ速度データに更新する。最適シャッタ速度が設定されてから2フレーム後に、この最適シャッタ速度に対応する撮影画像データがSDRAM38に得られる。このため、CPU46は、垂直同期信号が2回入力された後にステップS53からS55に進み、ステップS3と同様のAE処理を行う。ステップS57では所定期間（たとえば5フレーム期間）が経過したかどうか判断し、“NO”であればステップS55に戻るが、“YES”であれば、ステップS1に戻る。

【0043】

ステップS49で最適シャッタ速度を設定するとはいえる、このシャッタ速度は連写開始直前のステップS17で算出された速度である。つまり、連写終了時点には被写体が変化しており、シャッタ速度が現被写体にとって最適ではない恐れがある。このため、連写終了後にも同様のAE処理を行い、所定期間が経過するまではシャッタボタン54を無効にしている。この結果、次回の撮影時に正確な輝度評価値を得ることができ、ひいては最適露光量が得られるシャッタ速度およびアイリスを正確に算出することができる。

【0044】

図7を参照して、AE処理を詳しく説明する。CPU46はまず、ステップS251で垂直同期信号が入力されたかどうか判断する。ここで“YES”であれば、ステップS253で輝度評価値を取り込み、ステップS255で最適露光量が得られるシャッタ速度を算出する。次にステップS257で、算出された現シャッタ速度から前シャッタ速度を引き算し、両者の差分 ΔS を求める。その後、ステップS259およびS263で差分 ΔS を所定値aおよび-aと比較する。 $\Delta S > a$ であれば、ステップS261で前シャッタ速度に所定値aを加算した値を現シャッタ速度とし、 $\Delta S < a$ であれば、ステップS263で前記シャッタ速度から所定値aを引き算した値を現シャッタ速度とする。一方、ステップS259およびS263のいずれでも“NO”であれば、現シャッタ速度の変更は行わない。その後、ステップS267で現シャッタ速度をレジスタ15aに格納し、リターンする。このようにして、シャッタ速度が常に最適値に合わせられる。

【0045】

図9を参照して、他の実施例のデジタルカメラ10は、レジスタ15cが追加され、CCDイメージヤ12が現撮影画像の露光と同じフレームで前撮影画像の転送を行い、そしてCPU46が図10～図14に示すルーチンを処理する点を除き、図1実施例と同じである。このため、重複する部分については、可能な限り説明を省略する。

【0046】

図15から分かるように、現撮影画像の露光と前撮影画像の転送とが同じフレームで実行され、露光タイミングが図1実施例よりも速くなる。つまり、図1実

施例では2フレーム毎に露光が行われるが、この実施例では1フレーム毎に露光が行われる。ただし、TG14が垂直同期信号に応答してレジスタ15aからシャッタ速度データを読み出し、このシャッタ速度で露光を行う点、および露光から記録までに3フレーム期間を要する点は図1実施例と同じである。この結果、各撮影画像の処理に必要な3フレームのうち、2フレームが互いに重複する。換言すれば、次撮影画像の露光、現撮影画像の転送および前撮影画像の記録が、同じフレームで行われる。

【0047】

このように信号処理のタイミングが図1実施例と異なるため、CPU46は図10～図14に示すルーチンを処理する。ただし、ステップS61～S81は、図3および図4に示すステップS1～S21と同じである。これらの処理によって、まずアイリスが最適値に設定されるとともに、最適露光量の-1.5EVとなるシャッタ速度1が算出される。

【0048】

ステップS83では、シャッタ速度データ1をレジスタ15aおよび15cに格納する。そして、垂直同期信号が2回入力されると、ステップS85で“YES”と判断し、ステップS87でカウンタ47のカウント値nをインクリメントする。続いて、ステップS89で最適露光量の-1EVとなるシャッタ速度2を算出し、ステップS91でシャッタ速度データ2をレジスタ15aおよび15bに格納する。垂直同期信号がさらに1回入力されると、CPU46はステップS93で“YES”と判断し、ステップS95に進む。

【0049】

シャッタボタン54が操作された後、垂直同期信号は合計7回入力され、ステップS93で“YES”と判断された時点では、5フレーム目の露光Bによって得られた撮影画像データBがSDRAM38に格納されている。このためCPU46は、ステップS95で撮影画像データBに圧縮処理を施し、ステップS97で圧縮画像データBのサイズから次回の圧縮処理に用いる圧縮率を算出する。算出した圧縮率データは、ステップS98でレジスタ46aおよび46bに格納される。

【0050】

なお、ステップS95では、上述と同様にJPEGコーデック45に初期値Xbによる圧縮を命令し、ステップS97でも、上述の数1に従って次回の圧縮率X1を算出する。

ステップS99では、カウント値nが“7”以上であるかどうか判断する。“NO”であれば、ステップS103で前回の露光量の+0.5EVとなるシャッタ速度(n+1)を算出する。一方、“YES”であれば、ステップS101でシャッタ速度(n+1)を最適露光量が得られる速度に戻す。そしてステップS105で、算出したシャッタ速度データ(n+1)をレジスタ15aに格納する。

【0051】

なお、1回目のステップS105の処理では、シャッタ速度データ3がレジスタ15aに格納される。このステップS105の処理と上述のステップS83およびS91の処理とによって、レジスタ15a～15cにはシャッタ速度データ3, 2, 1がそれぞれ格納される。つまり、連続する3フレームのシャッタ速度データが、レジスタ15a～15cに格納される。

【0052】

垂直同期信号が1回入力されると、CPU46はステップS107で“YES”と判断する。SDRAM38には撮影画像データ(n-1)が格納されているため、CPU46はステップS109で、レジスタ46bの圧縮率データに従って撮影画像データ(n-1)に圧縮処理を施す。さらにステップS111で、圧縮画像データ(n-1)のサイズに基づいて、次回の圧縮率を算出する。このときも、上述の数2によって算出を行う。得られた圧縮率は、ステップS112でレジスタ46aに格納される。

【0053】

ステップS113では図14に示すサブルーチンを処理し、圧縮画像データをレジスタ15cに格納されたシャッタ速度データおよびレジスタ46bに格納された圧縮率データ(n-1)と関連付けて記録する。つまり、まずステップS351でレジスタ15cに待避されたシャッタ速度データを読み出し、次にステッ

PS353でレジスタ46bに待避された圧縮率データを読み出す。続いてステップS355で、読み出したそれぞれのデータと圧縮画像データ（n-1）を同じ画像ファイルに収納する。そして、ステップS357でこの画像ファイルをメモリカード50に記録する。

【0054】

CPU46はその後、図13のステップS115でカウント値nが“8”であるかどうか判断する。ここで“NO”であれば、ステップS117でカウンタ47をインクリメントする。続いて、ステップS119でレジスタ15bのデータをレジスタ15cに待避させ、ステップS121でレジスタ15aのデータをレジスタ15bに待避させる。さらに、ステップS123でレジスタ46aのデータをレジスタ46bに待避させ、その後ステップS99に戻る。つまり、レジスタ15bのシャッタ速度データがレジスタ15cに移されることで、次のステップS113において、所望のシャッタ速度データが画像ファイルに書き込まれる。また、レジスタ15aのシャッタ速度データがレジスタ15bに移されるため、次回のステップS105の処理によってシャッタ速度データが消去されることはない。圧縮率データについても、レジスタ46aのデータがレジスタ46bに移されることで、所望の圧縮率での圧縮および所望のデータの記録が可能となり、かつ次圧縮率データによって現圧縮率データが消去されるのを防止できる。

【0055】

各シャッタ速度データがレジスタ15a, 15bからレジスタ15b, 15cにシフトされ、かつ新たに算出されたシャッタ速度データが次のステップS105でレジスタ15aに格納されるため、レジスタ15a～15cには、連続する所定3フレームのシャッタ速度データが常に確保される。

図15を参照して、SDRAM38に格納される撮影画像データは、1フレーム毎に更新される。このため、各フレームにおいては、記録処理が完了していない撮影画像が2つずつ存在する。たとえばシャッタ速度5が設定されるフレームでは、撮影画像3は転送中であり、撮影画像4は露光中である。そして、各撮影画像は、露光開始時点から2フレーム後に記録処理を施される。このため、レジスタ15aに格納したシャッタ速度データは、2フレーム期間かけてレジスタ1

5cに移され、その後画像ファイルに収納される。この結果、互いに関連する圧縮画像データ、シャッタ速度データおよび圧縮率データが、同じ画像ファイルに収納される。

【0056】

カウント値nが“8”までインクリメントされると、CPU46はステップS115で“YES”と判断する。そして、垂直同期信号が1回入力されるのを待って、ステップS125のAE処理に移行する。図1実施例では、シャッタ速度を最適値に戻し、かつ垂直同期信号が2回入力されてからAEに移行する。これに対して、この実施例では、カウント値nが“7”に達した後に、ステップS101およびS105でシャッタ速度を最適値に戻す。さらに、カウント値nが8をとるときに、ステップS115からS123に移行する。つまり、この実施例では、図5のステップS49と同様のステップが、ステップS99～S121で構成されるループ内に設けられる。

【0057】

ステップS125では、図1実施例と同様のAE処理を行う。そして、所定期間経過してからステップS61に戻る。連写が完了してからこのようなAE処理を所定期間行う理由は、図1実施例と同じである。

なお、この実施例では、プログラムAEモードにおける動作を説明したため、連写時のアイリスは固定で、露光量はシャッタ速度によって変更している。しかし、シャッタ速度を固定とし、アイリスを徐々に変更するシャッタ速度優先モードにも、この発明を適用できることは言うまでもない。

【0058】

また、この実施例では、露光量を電子シャッタ方式で制御するようにしたが、露光量はメカシャッタ方式で制御するようにしてもよい。

さらに、この実施例の連写モードは、静止している被写体を異なる露光量で撮影し、露光量が適切な撮影画像を少なくとも1つ得られるようにすることを想定している。つまり、被写体が静止しており、かつカメラも固定されていることが前提となっている。しかし、この実施例の連写モードは、被写体が動的な物体であったり、カメラのパンニングによって被写体が変化する場合にも、適用するこ

とができる。つまり、記録時の圧縮率が各撮影画像毎に変更され、圧縮画像データのサイズが大きく変動することはないため、被写体が変動しても各撮影画像を適切に記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】

図1実施例の一部を示すブロック図である。

【図3】

図1実施例の動作の一部を示すフロー図である。

【図4】

図1実施例の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図5】

図1実施例の動作のその他の一部を示すフロー図である。

【図6】

図1実施例の動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。

【図7】

図1実施例の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図8】

図1実施例の動作の一部を示すタイミング図である。

【図9】

この発明の他の実施例を示すブロック図である。

【図10】

図9実施例の動作の一部を示すフロー図である。

【図11】

図9実施例の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図12】

図9実施例の動作のその他の一部を示すフロー図である。

【図13】

図9実施例の動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。

【図14】

図9実施例の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図15】

図1実施例の動作の一部を示すタイミング図である。

【符号の説明】

10 …デジタルカメラ

15a～15c …レジスタ

22 …信号処理回路

24 …輝度評価回路

30 …メモリ制御回路

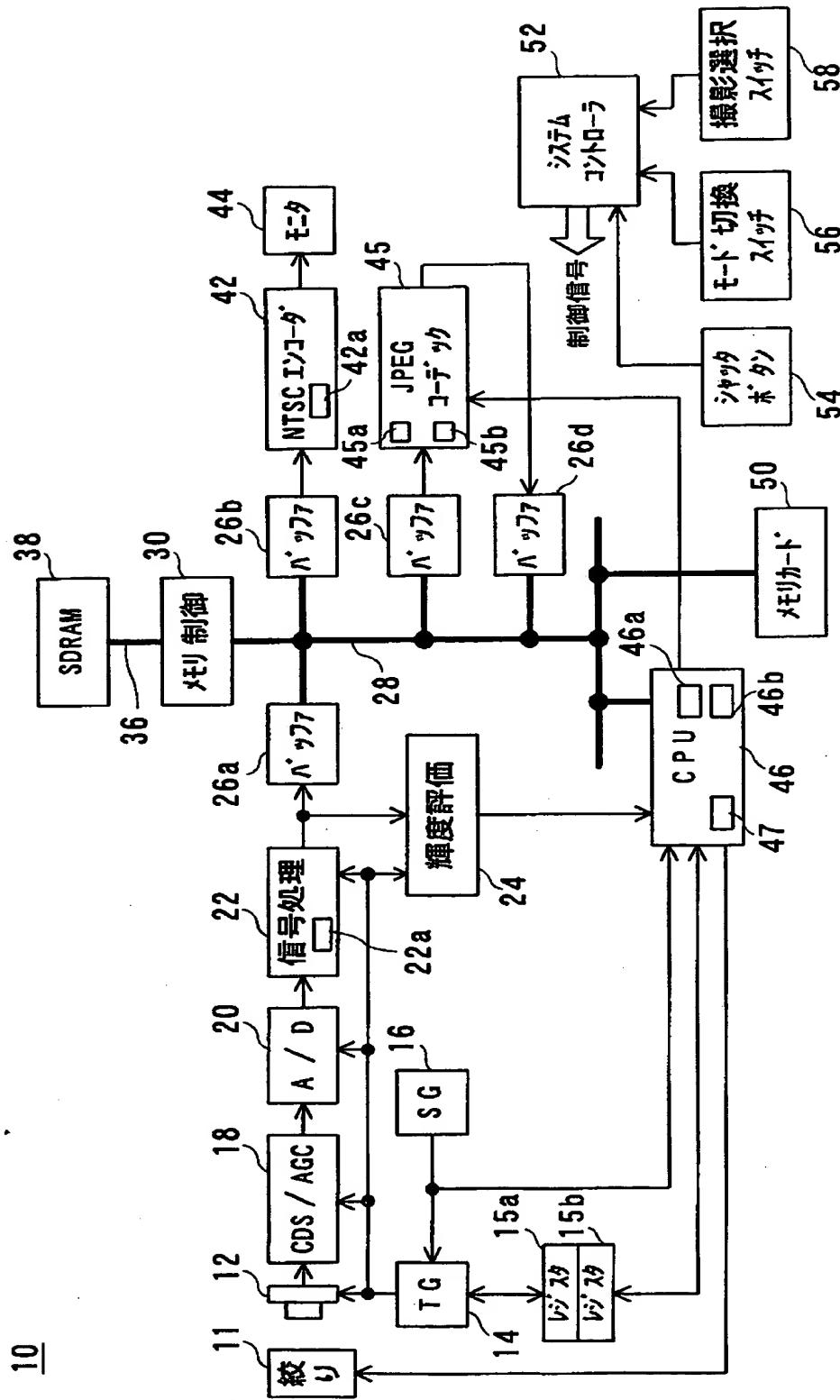
38 …SDRAM

45 …JPEGコーデック

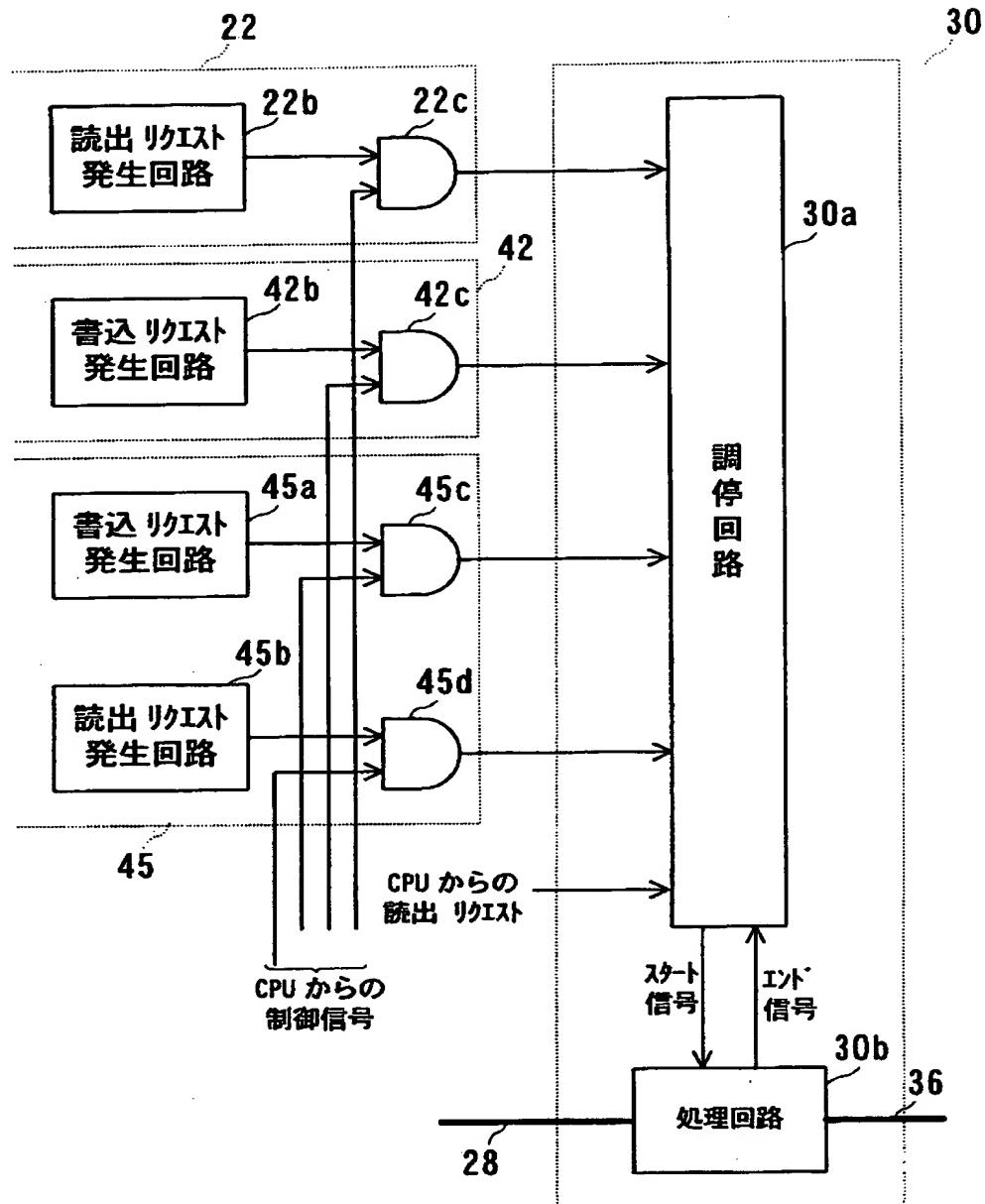
46 …CPU

【書類名】 図面

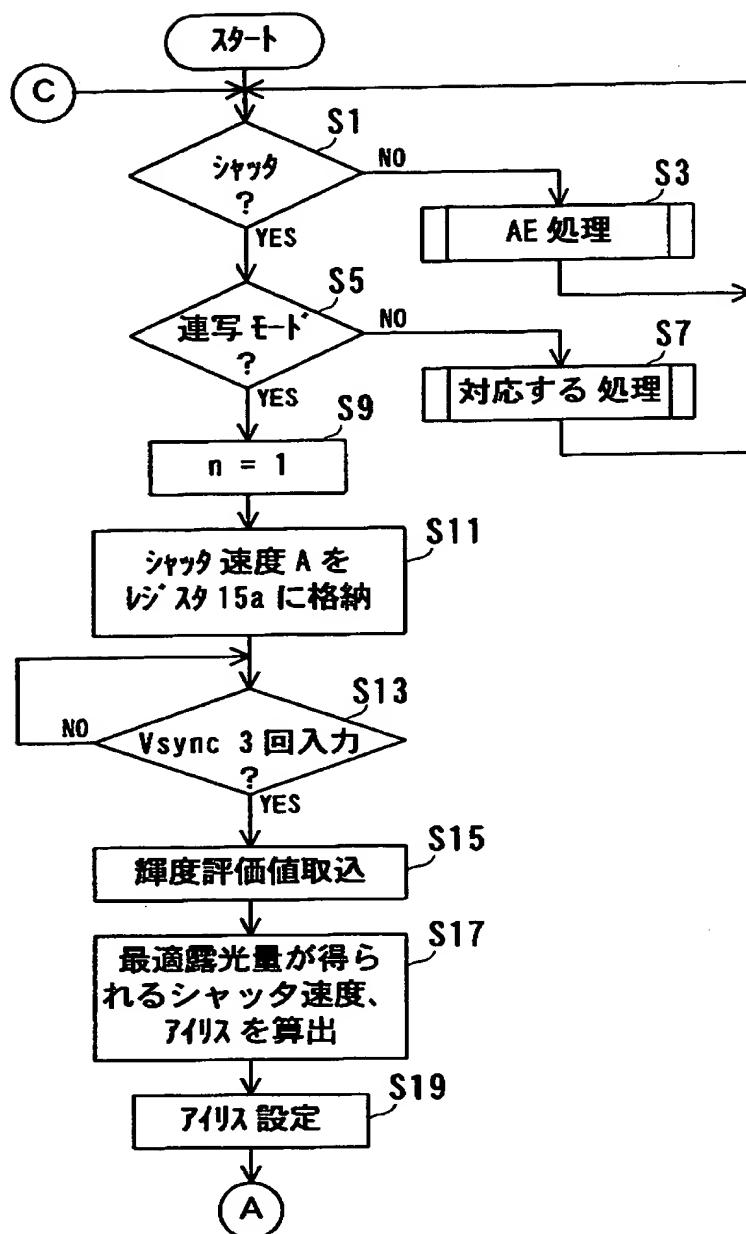
【図1】



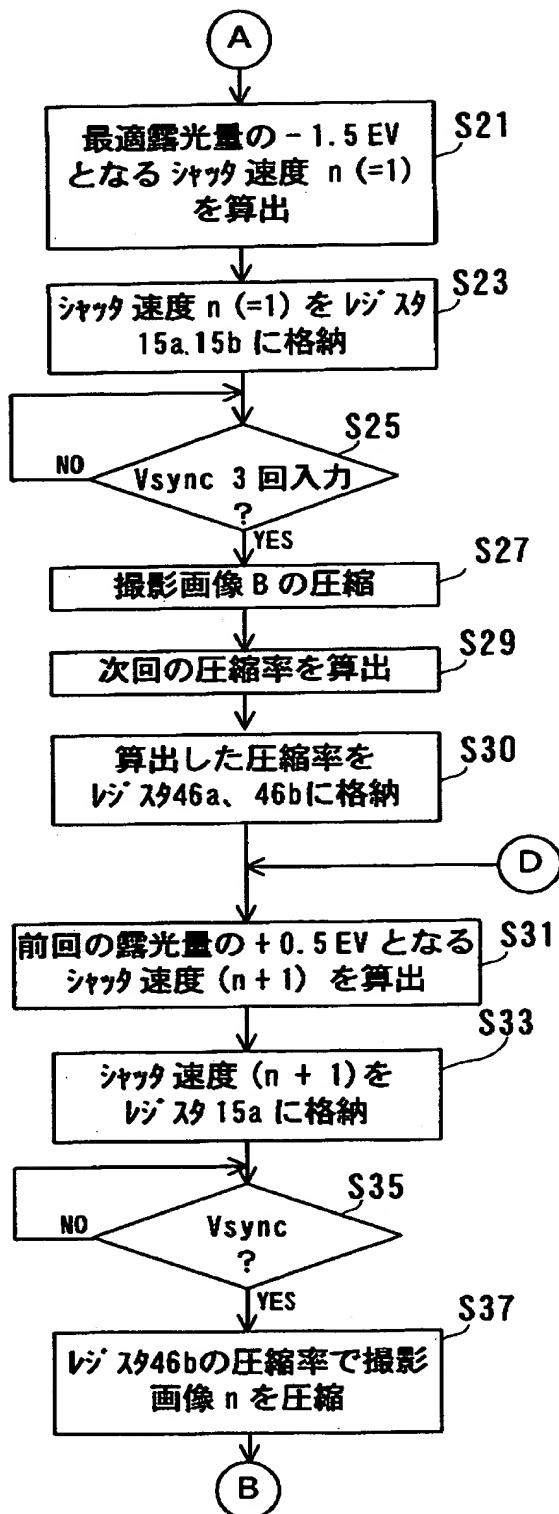
【図2】



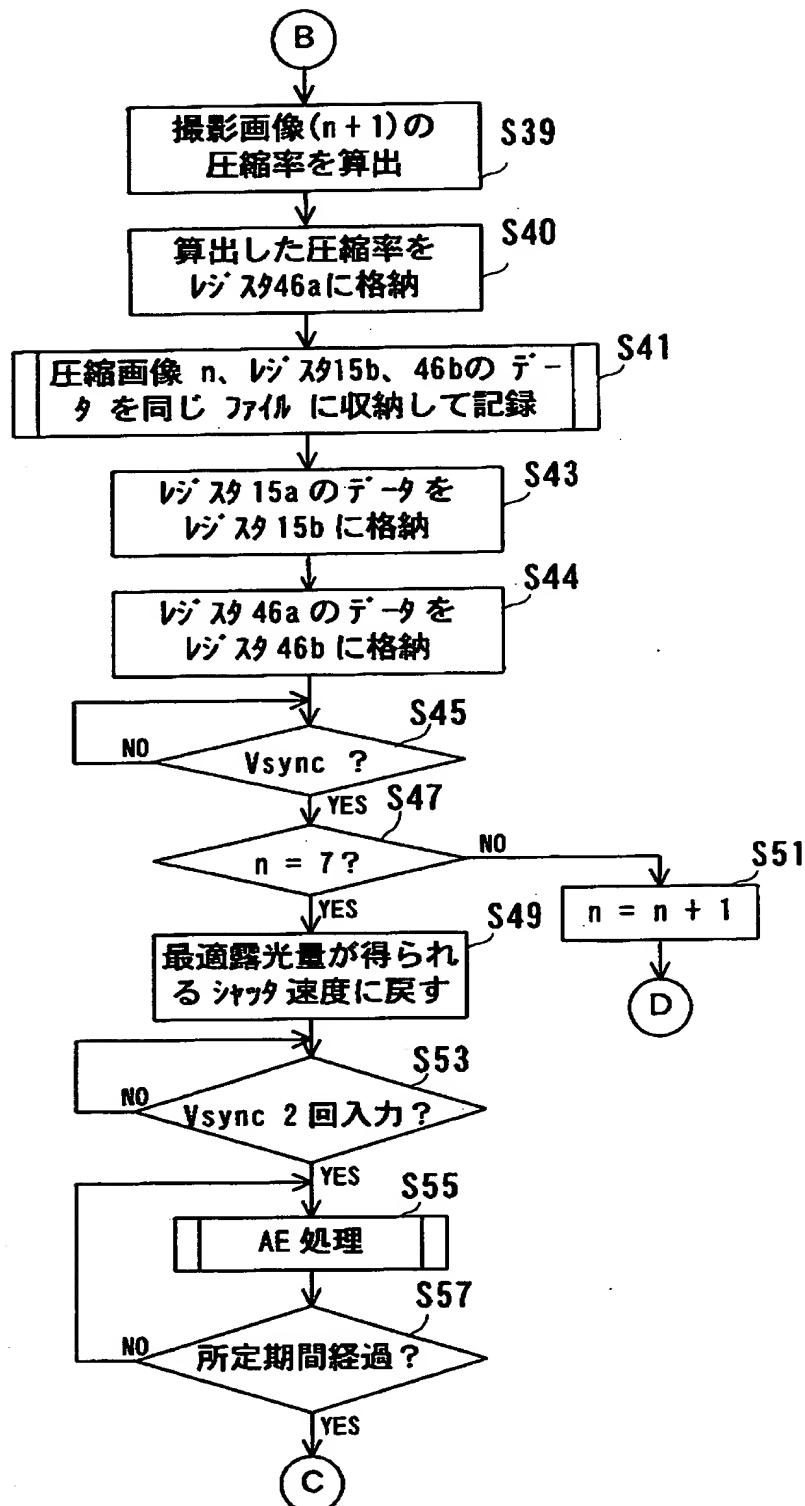
【図3】



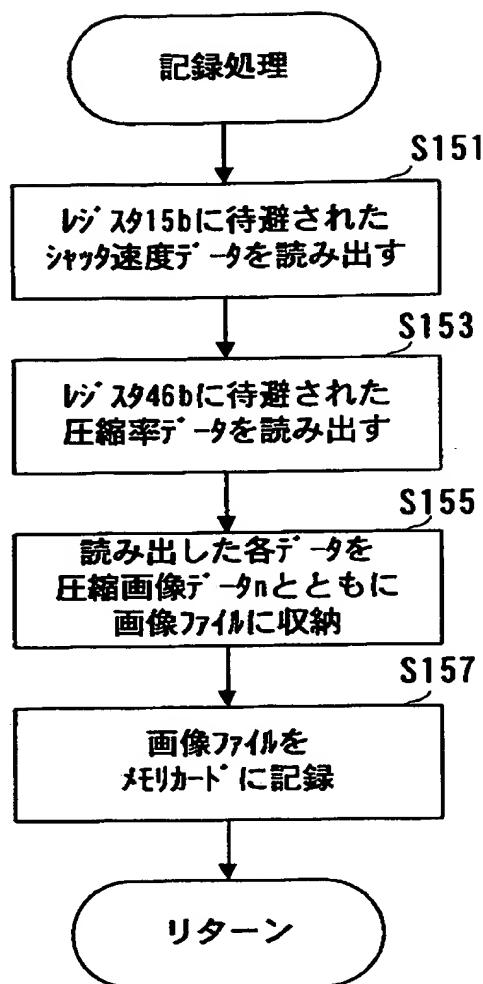
【図4】



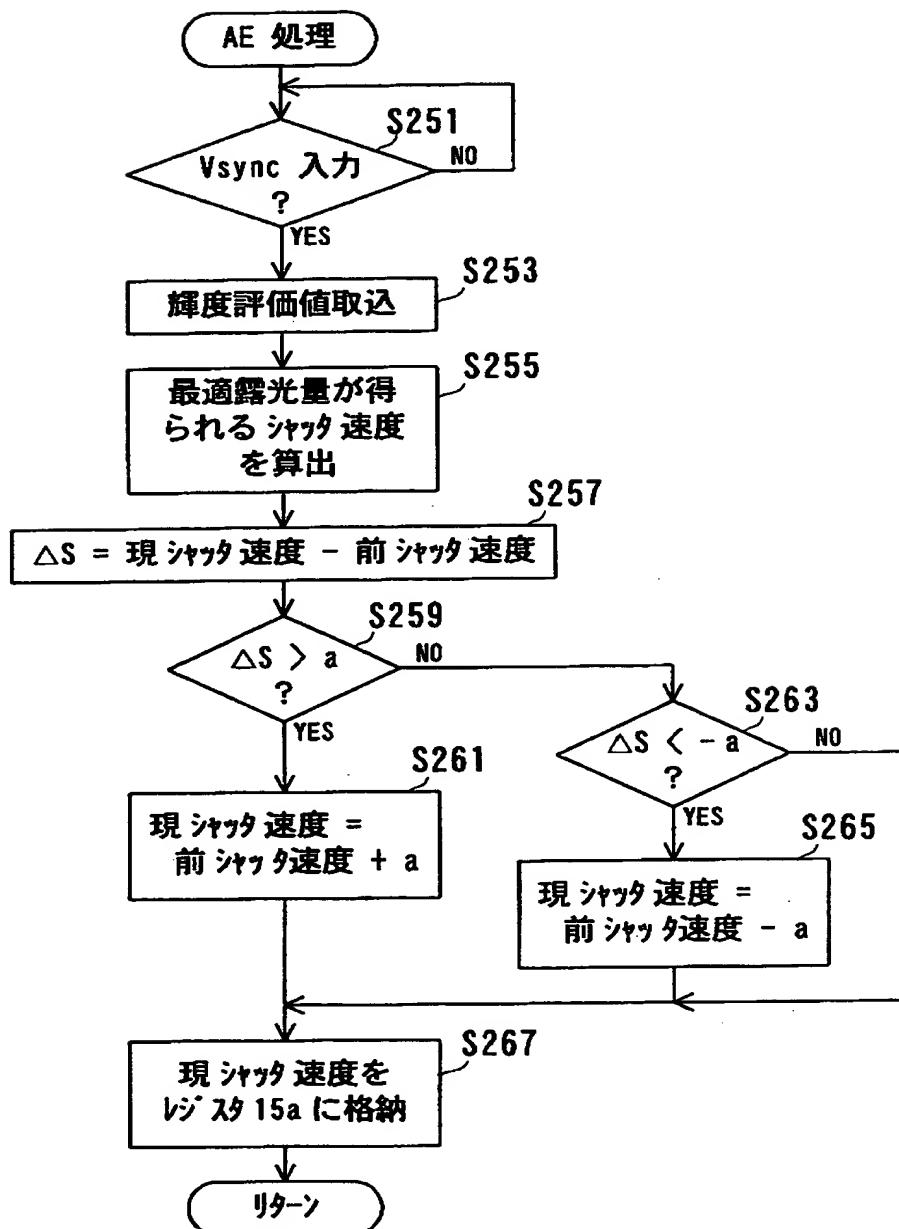
【図5】



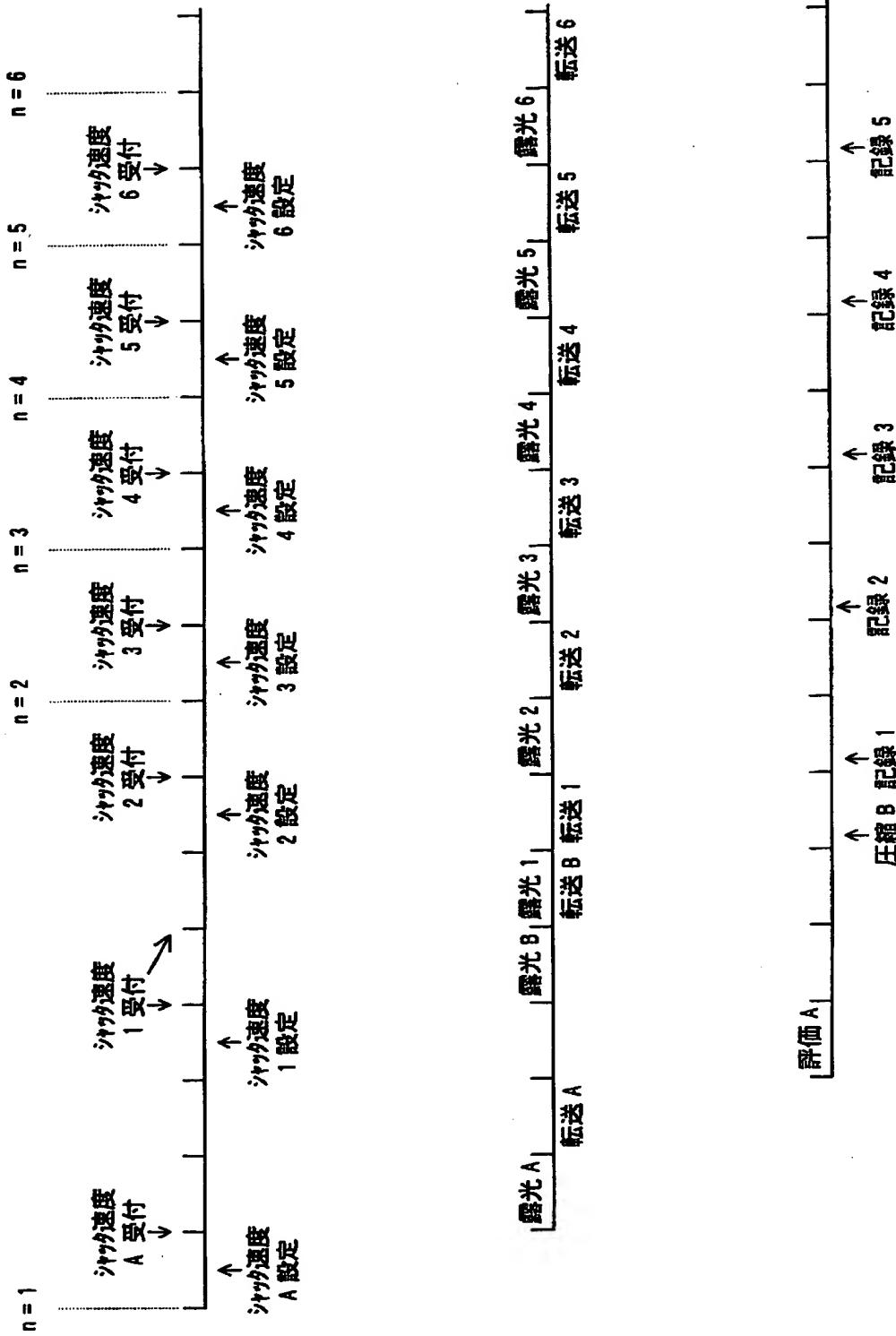
【図6】



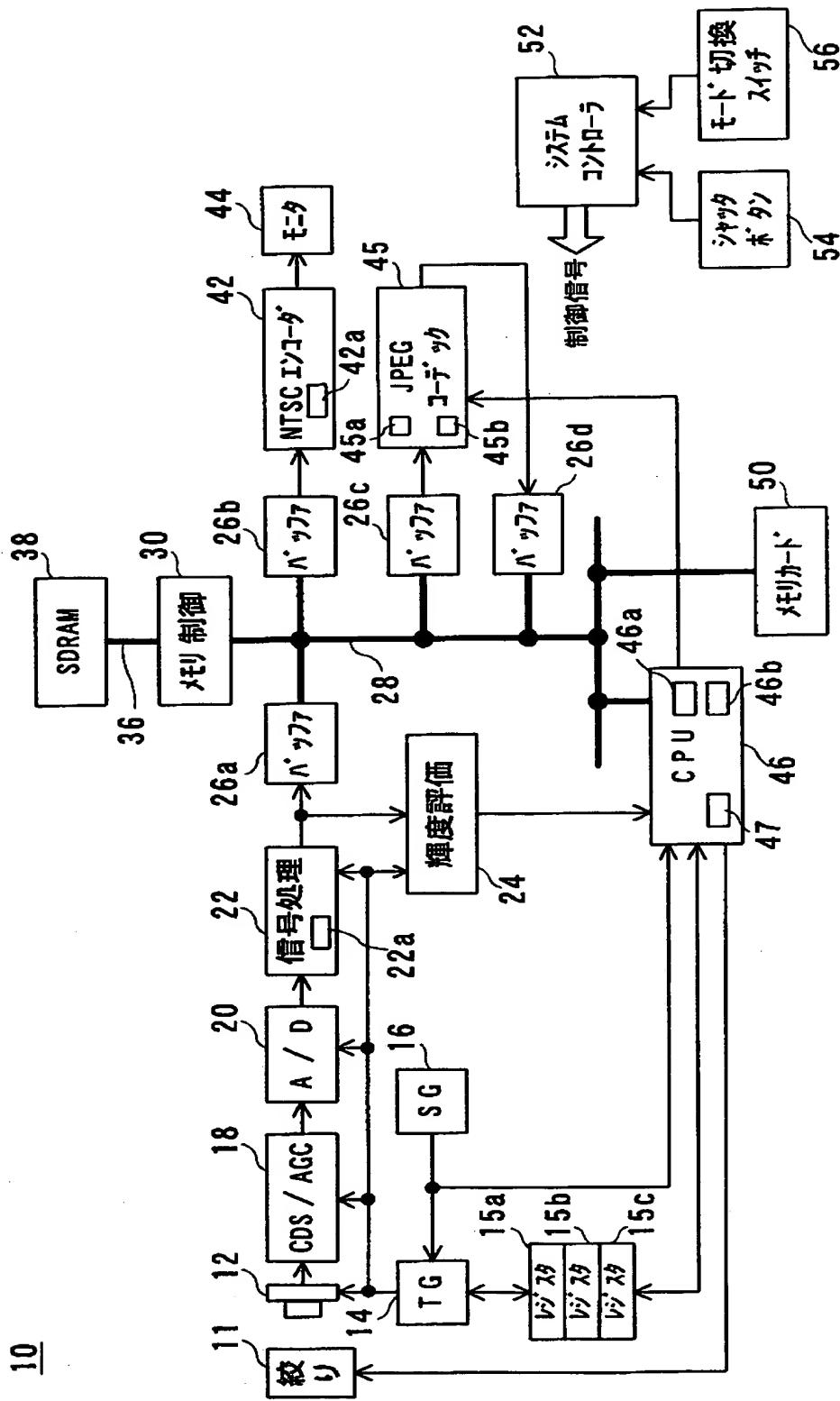
【図7】



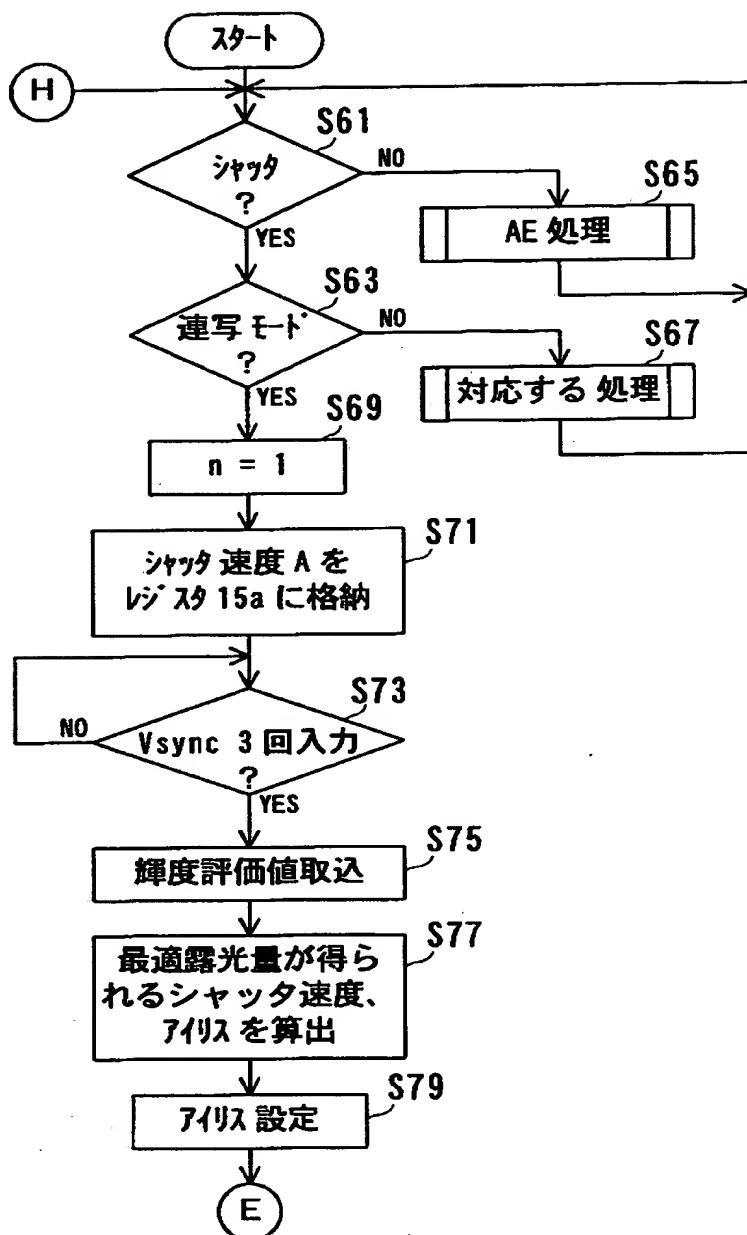
【図8】



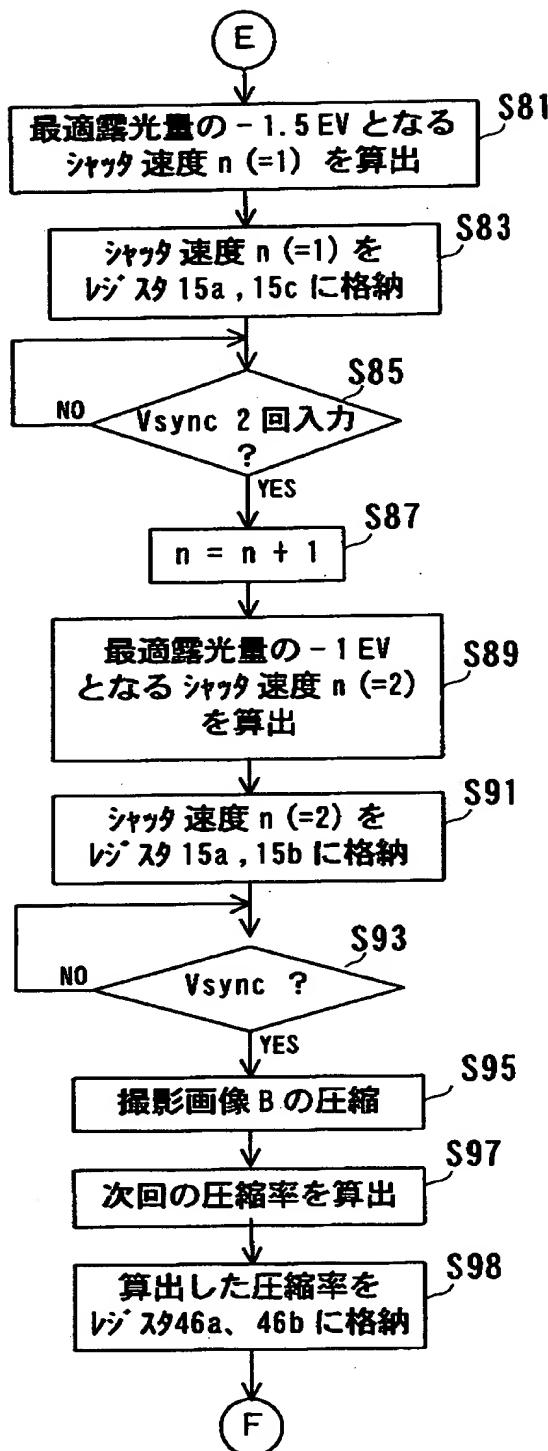
【図9】



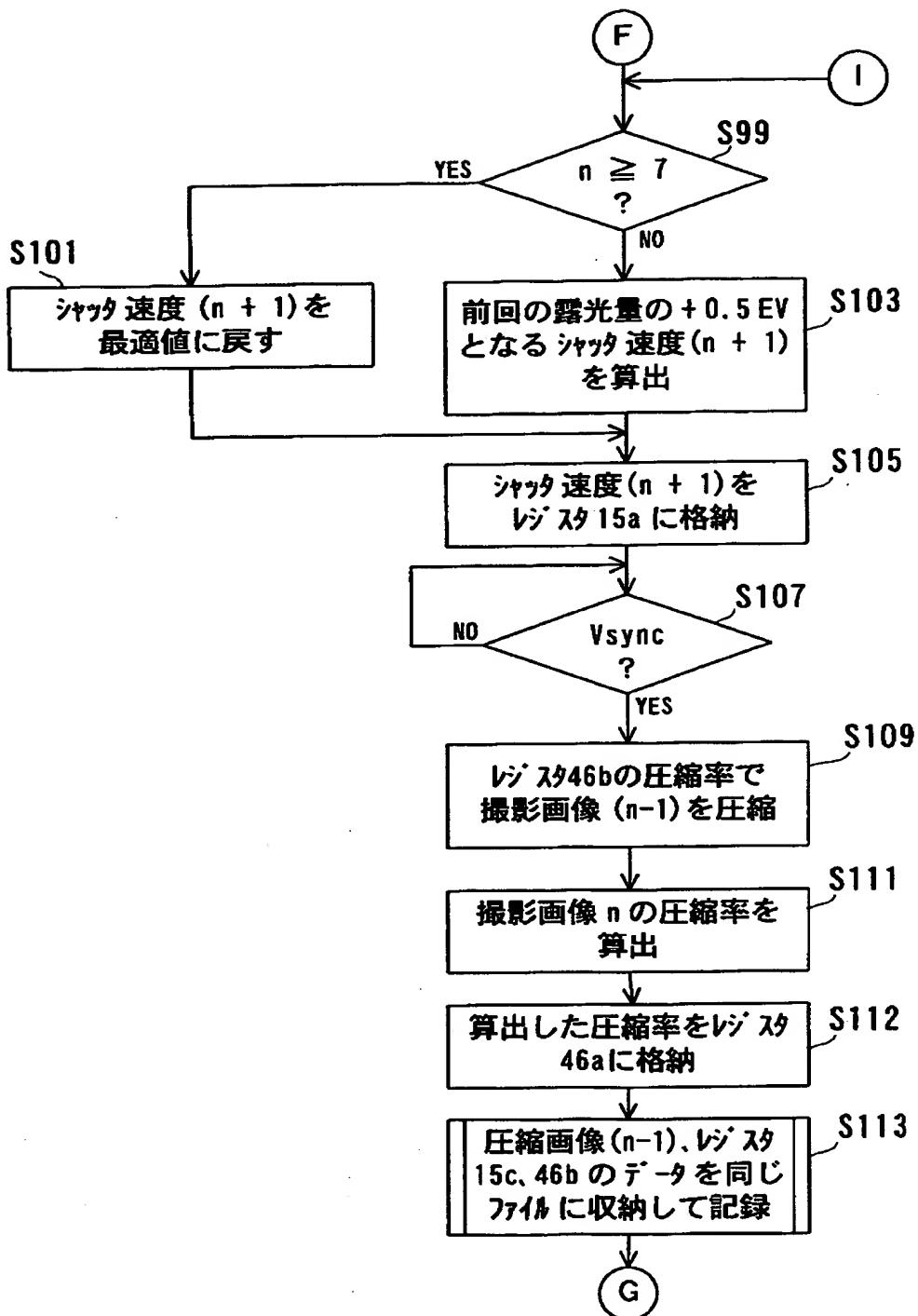
【図10】



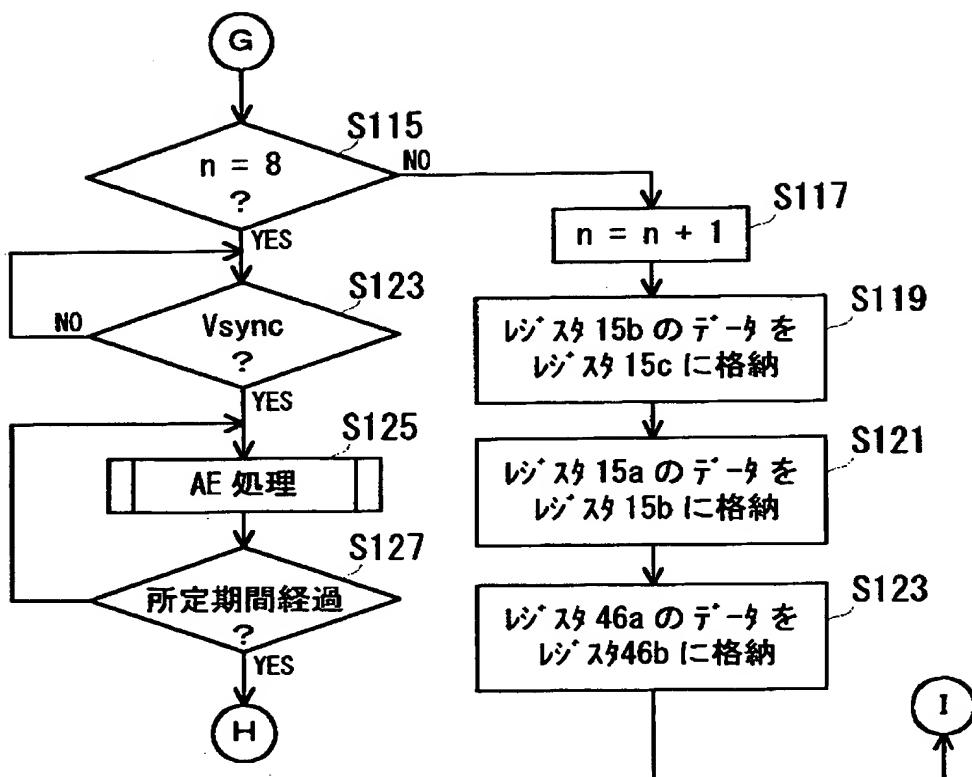
【図11】



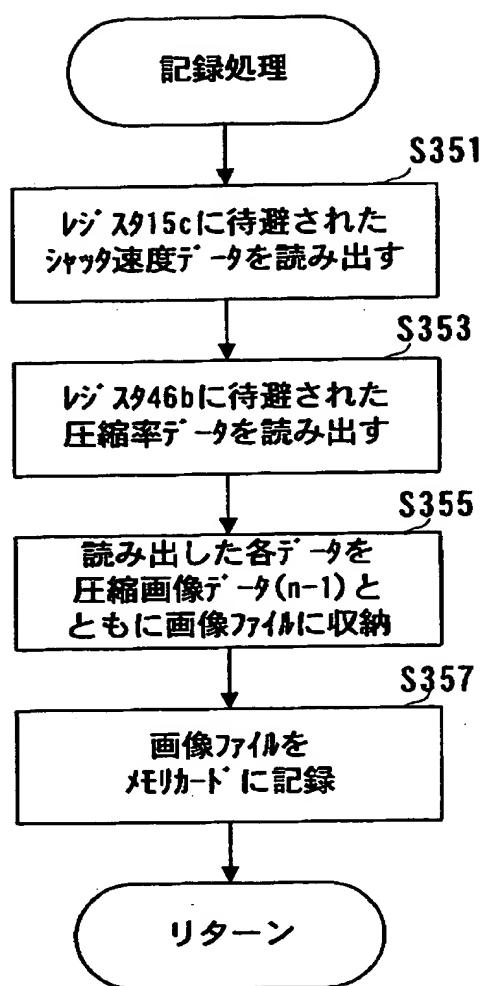
【図12】



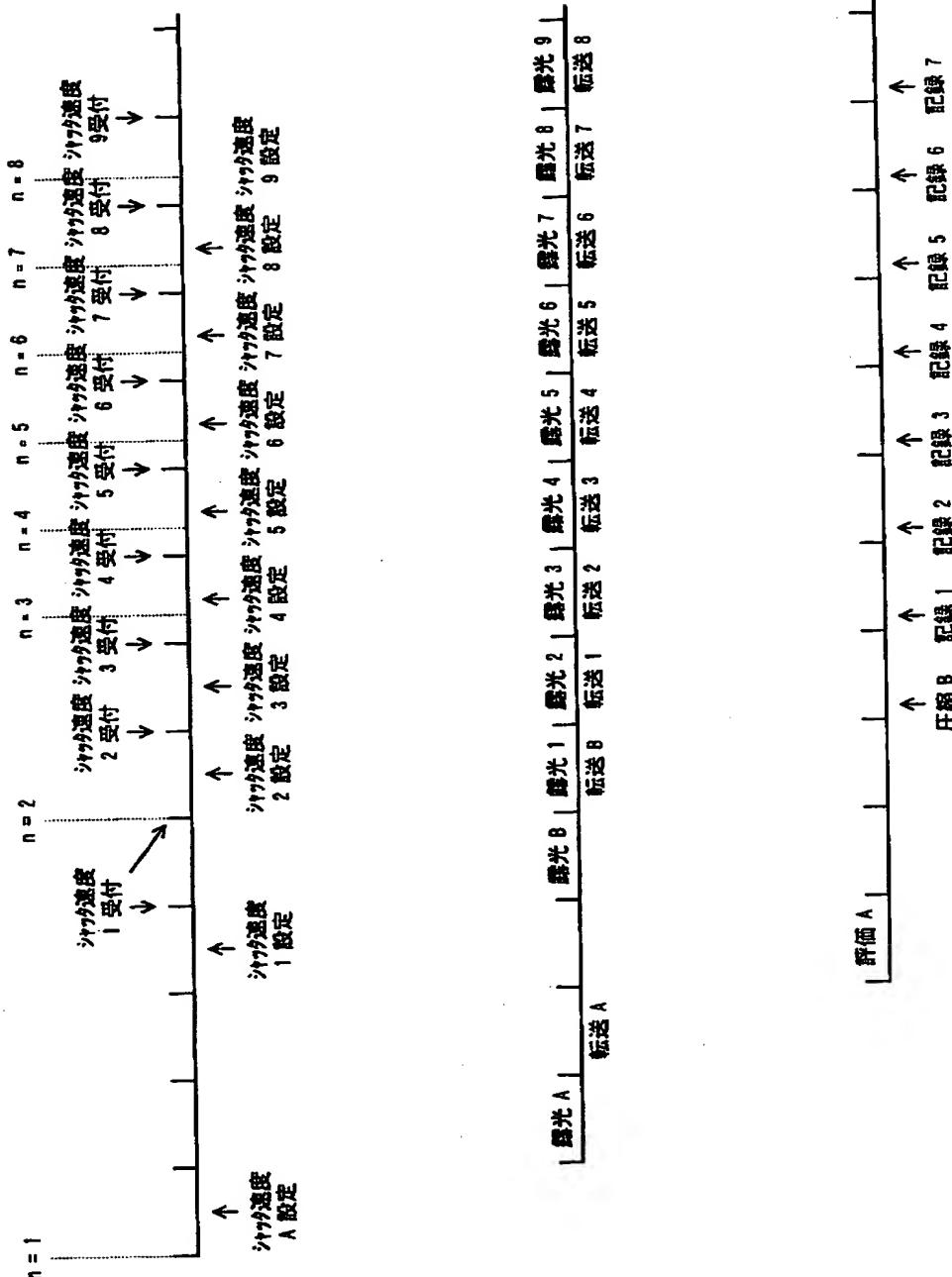
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 TG14は、SG16から出力された垂直同期信号に応答してレジスタ15aからシャッタ速度データを読み出し、このシャッタ速度でCCDイメージヤの露光を制御する。レジスタ15aのデータは、垂直同期信号に基づいて、所定タイミングで更新される。この結果、互いに異なる露光量で、被写体が連続撮影される。

【効果】 垂直同期信号に基づいて所定タイミングでシャッタ速度データを更新するため、速いタイミングでかつ適切に連続撮影を行える。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090181

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区伏見町2丁目6番6号 (タナ
ベビル7F) 山田特許事務所

【氏名又は名称】 山田 義人

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社